

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

PRIORITY LETTER

August 27, 2003

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is/are a certified copy of the following priority document(s).

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

HARNESS, DICKEY, & PIERCE, P.L.C.

TLC:ewd
Enclosure:

Hyun Hoon
Filed: 8/27/2003
Atty Docket 47881-000002
HDP
703/668-8000

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0056481
Application Number

출원년월일 : 2002년 09월 17일
Date of Application SEP 17, 2002

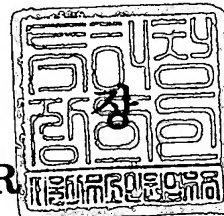
출원인 : 한국포리올 주식회사
Applicant(s) KOREA POLYOL CO., LTD.



2003 년 06 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0011
【제출일자】	2002.09.17
【국제특허분류】	B24B
【발명의 명칭】	일체형 연마 패드 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	Integral polishing pad and manufacturing method thereof
【출원인】	
【명칭】	한국포리올 주식회사
【출원인코드】	1-1995-013296-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2002-067290-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2002-067291-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	허현
【성명의 영문표기】	HUH, Hyun
【주민등록번호】	380607-1069129
【우편번호】	137-070
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1315번지 진흥아파트 7동 1204호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상목
【성명의 영문표기】	LEE, Sang Mok
【주민등록번호】	531129-1804339
【우편번호】	681-250

【주소】	울산광역시 중구 우정동 385번지 우정선경아파트 104동 201호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	송기천		
【성명의 영문표기】	SONG, Kee Cheon		
【주민등록번호】	651114-1675618		
【우편번호】	680-042		
【주소】	울산광역시 남구 야음2동 789-6번지 동부아파트 302동 1101호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김승근		
【성명의 영문표기】	KIM, Seung Geun		
【주민등록번호】	690529-1058326		
【우편번호】	680-043		
【주소】	울산광역시 남구 야음3동 699-2번지 한국포리올 사택 407호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	손도권		
【성명의 영문표기】	SON, Do Kwon		
【주민등록번호】	610716-1109621		
【우편번호】	609-392		
【주소】	부산광역시 금정구 장전2동 479-20		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	15	면	15,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원

【심사청구료】	30	항	1,069,000	원
【합계】	1,113,000		원	
【감면사유】	중소기업			
【감면후 수수료】	556,500		원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 연마 패드는 탄성 지지층 및 탄성 지지층 위에 형성되고 탄성 지지층의 경도보다 높은 경도를 가지는 연마층을 포함한다. 탄성 지지층과 연마층은 서로 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 탄성 지지층과 연마층 사이에 구조적인 경계부가 존재하지 않는다. 또, 본 발명에 따른 연마 패드는 피연마 대상의 표면 상태 검출용 광원에 대해 투명하고 기타 연마 패드 구성요소들과 일체형으로 구성된 투명 영역을 구비한다. 본 발명에 따른 연마 패드는 평탄화 효율이 높고, 연마 패드의 물성이 균일하여 연마 공정에 안정적으로 사용할 수 있다. 또, 연마 슬러리의 정체가 일어나지 않고 이송이 용이하며, 일체형이므로 각 구성요소들을 연결하기 위한 접착제나 연결 공정이 필요 없어서 제조 공정이 단순하다.

【대표도】

도 1

【색인어】

연마 패드, 광학적 종점 검출, 투명 영역

【명세서】

【발명의 명칭】

일체형 연마 패드 및 그 제조 방법 {Integral polishing pad and manufacturing method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 일체형 연마패드의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 일체형 연마 패드가 장착된 연마 장치의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 일체형 연마패드의 평면도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 일체형 연마패드의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예의 변형예에 따른 일체형 연마패드의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 일체형 연마패드 제조공정의 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예의 변형예에 따른 일체형 연마패드 제조공정의 흐름도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100, 200 : 연마 패드 110, 210 : 탄성 지지층

120, 220 : 연마층 125, 225 : 유동 채널

222 : 투명 영역 224 : 투명 영역 이외 영역

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 연마 패드 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 탄성 지지층과 연마층이 일체로 구성된 연마 패드 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <13> 반도체 소자의 고집적화, 미세화 및 배선구조의 다층화 추세에 따라 글로벌 평탄화를 위해 도입된 화학기계적 연마공정에서는 연마 속도와 평탄화도가 중요하며, 이들은 연마 장비의 공정 조건, 연마액의 종류, 패드의 종류 등에 의해 결정된다. 특히, 연마 공정에서 웨이퍼와 직접 접촉할 뿐만 아니라 소모성 부재인 연마 패드는 연마 공정 퍼포먼스 결정의 중요 인자로 작용한다.
- <14> 미국 특허 제5,257,478호에는 연마 공정 중 웨이퍼에 의해 작용되는 하향 압력에 대해 연마 패드가 탄성적인 압축과 팽창을 함으로써 히스테리시스 손실 (hysteresis loss)을 최소화하여 웨이퍼의 평탄화 효율이 향상된 연마 패드를 개시하고 있다. 이와 같은 작용을 위해 연마 패드는 부피압축이 일어나는 탄성 베이스층과 탄성 베이스층보다 부피 압축이 적게 일어나는 상부 평탄층이 탄성 특성이 없는 접착제에 의해 연결된 구조를 하고 있다. 그런데, 접착제의 도포가 균일하지 않을 경우 탄성 베이스층이 제 역할을 다하지 못하여 평탄화 효율이 떨어지며, 연마 패드를 완성하기 위해서는 접착제를 도포하고 탄성 베이스층과 상부 평탄층을 접착시켜야 하므로 제조 공정이 복잡한 단점이 있다.

<15> 또, 전술한 바와 같이, 연마 공정에서는 웨이퍼가 어느 정도의 평탄도(flatness)로 연마되었는지를 얼마나 정확하고 신속하게 판단할 수 있는가가 중요하다. 이를 위해 미국 특허 제5,605,760호 및 미국 특허 제6,171,181호에 평탄도를 인-시츄(in-situ)로 광학적으로 검출하는데 적합한 연마 패드가 개시되어 있다. 그러나, 미국특허 제 5,605,760호의 연마 패드는 광빔에 대해 투명한 투명창을 형성하기 위해 패드를 펀칭(punching)한 후 투명창을 패드내에 부착하는 공정이 필요하여 제조 공정이 복잡하다.

또, 연마 공정 중에 투명창과 패드의 연결 부위의 틈으로 인해 연마 슬러리의 이송이 방해받으며 동시에 틈에 쌓인 슬러리가 덩어리화하여 웨이퍼 표면에 스크래치 등을 발생시킬 수 있다. 그리고, 투명창과 패드의 나머지 부분의 물질이 다르므로 연마 공정중 투명창을 중심으로 크랙이 발생할 수 있다. 미국특허 제6,171,181호에는 주형내의 일정부분을 다른 부분에 비해 빠르게 냉각시킴으로서 형성한 투명한 부분을 구비하는 연마패드가 개시되어 있다. 그러나, 이 연마패드의 제조를 위해서는 주형의 온도를 다르게 조절할 수 있는 특별한 주형이 적용되어야 하므로 투자비가 과다하다. 또, 미국 특허 제 5,605,760호 및 미국 특허 제6,171,181호에 개시되어 있는 패드만으로는 히스테리시스 손실을 최소화할 수가 없으므로, 탄성 지지층을 더 필요로 하며, 이 경우 탄성 지지층에도 투명창 또는 투명한 부분을 형성하여야 하므로 연마 패드의 제조 공정이 복잡해진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 웨이퍼의 평탄화 효율이 향상된 연마 패드를 제공하고자 하는 것이다.

<17> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 인-시츄로 광학적 평탄도 검사가 가능하며 제조가 용이한 연마 패드를 제공하고자 하는 것이다.

<18> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 연마 패드의 제조에 적합한 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 연마 패드는 탄성 지지층 및 상기 탄성 지지층위에 형성되고 상기 탄성 지지층의 경도보다 높은 경도를 가지는 연마층을 포함하며, 상기 탄성 지지층과 상기 연마층은 서로 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 상기 탄성 지지층과 상기 연마층 사이에 구조적인 경계부가 존재하지 않는다.

<20> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 연마 패드는 적어도 일부가 상기 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원에 대해 투명한 탄성 지지층 및 상기 탄성 지지층의 투명 부위와 오버랩되며 상기 광원에 대해 투명한 투명 영역과 상기 탄성 지지층의 경도보다 높은 경도를 가지는 상기 투명 영역 이외의 영역을 포함하는 연마층을 포함하며, 상기 탄성 지지층, 상기 투명 영역 및 상기 투명 영역 이외의 영역은 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 상기 탄성 지지층과, 상기 투명 영역 및 상기 투명 영역 이외의 영역은 서로간에 구조적인 경계부가 존재하지 않는다.

<21> 상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 연마 패드의 제조 방법에 따르면, 먼저, 탄성 지지층을 제공한 후, 상기 탄성 지지층 상부에 상기 탄성 지지층

재질과 화학적으로 상용성이 있으며 상기 탄성 지지층보다 경도가 높은 연마층 재료를 제공하고, 겔화 및 경화를 통해 상기 탄성 지지층과 일체화된 상기 연마층을 형성한다.

<22> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

<23> 본 발명에 따른 연마 패드는 평탄화 효율이 향상되고, 연마 패드의 물성이 균일하여 피연마 대상의 연마 공정에 안정적으로 사용할 수 있다. 또, 연마 슬러리의 정체 및 이로 인한 웨이퍼의 손상이 방지되고, 연마 슬러리의 이송이 용이하다. 그리고, 일체형이므로 각 구성요소들을 연결하기 위한 접착제나 연결 공정이 필요없어서 제조 공정이 간단하다.

<24> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 연마 패드 및 그 제조 방법에 관한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 도면에서 지지층과 연마층의 두께, 유동채널의 크기 및 깊이, 미소요소들의 크기 및 모양 등은 설명의 편의를 위하여 과장 또는 개략화된 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 부재를 지칭한다.

<25> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연마 패드(100)의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 연마 패드(100)가 장착된 연마 장치(1)의 개략도이다. 도 2에서는 회전형 연마 장치(1)에 적합하도록 연마 패드(100)의 모양이 원형인 경우를 도시하였으나, 연마 장치의 형태에 따라 직사각형, 정사각형 등의 다양한 형태로 변형이 가능함은 물론이다.

- <26> 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 연마 패드(100)는 일체형의 탄성 지지층(110) 및 연마층(120)을 포함한다. 일체형이란 탄성 지지층(110)과 연마층(120)이 서로 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 탄성 지지층(110)과 상기 연마층(120) 사이에 구조적인 경계부가 존재하지 않는 것을 의미한다. 따라서 도 1에서 탄성 지지층(110)과 연마층(120)의 경계도 점선으로 도시되어 있다. 이와 같이 탄성 지지층(110) 및 연마층(120)이 일체형으로 구성되므로 이 두층을 연결하기 위한 접착제와 같은 별도의 재료나 접착 공정이 필요없다.
- <27> 연마 공정 중 웨이퍼에 의해 작용되는 하향 압력에 대해 연마 패드가 탄성적인 압축과 팽창을 함으로써 연마균일도가 향상된다. 따라서 탄성 지지층(110)은 히스테리시스 손실 (hysteresis loss)을 최소화하기 위하여 경도계 A 형으로 40 ~ 80의 경도를 가지도록 구성하는 것이 바람직하다. 또한 연마층(120)은 평탄화 효율의 향상을 위해 탄성 지지층(110)보다 경도가 높도록 구성되며 경도계 D 형으로 40~80의 경도를 가지는 것이 바람직하다.
- <28> 탄성 지지층(110)은 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 연마패드(100)가 플레이트(platen)(3)에 부착되도록 하는 부분이다. 탄성 지지층(110)이 상기와 같은 경도를 가질 경우 플레이트(3)과 대향하는 헤드(5)에 로딩되어 있는 피연마 대상인 실리콘 웨이퍼(7)를 가압하는 하향 압력에 대응하여 복원성을 갖기 때문에 피연마 대상인 웨이퍼(7)와 직접 접촉하는 연마층(120)을 실리콘 웨이퍼(7)에 대응하여 균일한 탄성력으로 지지할 수 있다. 즉, 부피압축이 많이 일어나는 탄성 지지층(110)과 부피 압축이 적게 일어나는 연마층(120)의 상호 작용에 의해 연마 평탄화 효율이 증대한다.

<29> 탄성 지지층(110) 및 연마층(120)은 일체형으로 형성되기 위해서 화학적으로 상용성이 있는 물질로 형성된다. 또, 주물 및 압출 성형이 가능한 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 그리고, 평탄화를 위한 화학 용액인 연마 슬러리에 불용성인 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 예컨대, 도 2와 같이, 연마 장비(1)의 노즐(11)을 통해 공급되는 연마 슬러리(13)가 침투할 수 없는 물질로 형성된다. 예를 들어, 폴리우레탄, 폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리술폰, 폴리아크릴, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리에틸렌 이민, 폴리에테르술폰, 폴리에테르 이미드, 폴리케톤, 멜라민, 나일론 및 불화탄화수소로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물이 탄성 지지층(110) 및 연마층(120)의 재질로 적합하다. 이중에서도, 폴리우레탄으로 제조되는 것이 바람직하다. 폴리우레탄은 이소시아네이트 예비중합체와 경화제로 이루어진 2액형의 저점도 액상 우레탄으로부터 얻어진다. 예비중합체는 최종 중합체에 대한 전구체로서 올리고머 또는 모노머를 포괄한다. 이소시아네이트 예비중합체는 평균 2 이상의 이소시아네이트 관능기를 가지고 반응성 이소시아네이트의 함량이 4~16 중량%이며, 폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리테트라메틸렌글리콜 등의 폴리올과 톨루엔 디이소시아네이트 또는 메틸렌 디이소시아네이트와의 반응에 의해 얻어진다. 이소시아네이트 예비중합체는 이소시아네이트 반응성기를 가지는 경화제와 반응하여 최종적으로 폴리우레탄을 형성한다. 경화제로는 4, 4'-메틸렌비스(2-클로로 아닐린)(이하 MOCA) 등의 아민 또는 폴리에테르계 및 폴리에스테르계의 다양한 폴리올이 사용될 수 있다. 폴리우레탄은 구성 성분의 다양한 조합에 의해 경도 등의 물성 조절이 가능하다.

- <30> 연마층(120)은 표면에 연마 슬러리의 이송을 용이하게 하는 유동 채널을 포함하는 조직 또는 패턴들(125)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 유동 채널의 예로는 일정 간격 또는 불균일한 간격으로 배열된 그루브(groove) 등을 들 수 있다.
- <31> 한편, 연마 슬러리의 포집 및 공급을 더 용이하게 해서 연마 균일도를 높이기 위하여 연마층(120)은 다수의 미소요소들이 임베디드된 폴리머 매트릭스로 구성되는 것이 바람직하다. 임베디드 미소요소들을 구비하는 폴리머 매트릭스로 연마층을 구성하는 내용은 본 출원과 동일한 출원인에 의해 "임베디드 액상 미소요소를 함유하는 연마 패드 및 그 제조 방법"라는 발명의 명칭으로 본 출원과 동일자로 출원된 출원 명세서에 개시되어 있으며, 상기 출원의 내용은 본 명세서에 속하는 것으로 한다.
- <32> 구체적으로, 일부 확대도 A와 같이, 연마층(120)은 폴리머 매트릭스(130)와 폴리머 매트릭스(130) 내에 균일하게 임베디드(embeded)된 액상 미소요소(140)(이하, 임베디드 액상 미소요소)로 구성되고, 웨이퍼(7)와 직접적으로 접촉하는 연마층 표면(160)에는 임베디드 액상 미소요소(140)에 의해 정의되고 개방된 미세구조의 다수의 기공들(140')이 균일하게 배열되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 연마층(120)은 폴리머 매트릭스(130) 내에 액상 미소요소들(140)만이 임베디드되어 있으므로, 피연마 대상인 실리콘 웨이퍼(7)의 표면 상태 즉 평탄도를 광학적으로 검출할 수 있는 광원(300)에 대해 투명 또는 반투명하다. 따라서, 탄성 지지층(110)이 비다공성 고체 균일 폴리머 탄성체 재질로 이루어져서 적어도 일부가 투명한 경우에는 연마 패드(100)를 사용한 연마 공정 진행 중에 인-시츄(in-situ)로 광학적으로 피연마 대상 표면의 평탄도를 용이하게 검출할 수 있다.

- <33> 한편, 도면에는 도시하지 않았으나, 일체형 연마 패드(100)의 탄성 지지층(110)이 바다공성 고체 균일 탄성체 재질로 이루어져서 적어도 일부가 투명하고, 연마층(120)도 탄성 지지층(110)과 마찬가지로 바다공성 고체 균일 폴리머로 형성되어 적어도 일부가 투명하여 광학적으로 피연마 대상 표면의 평탄도를 검출할 수도 있다.
- <34> 또 다른 예로는 일부 확대도 B와 같이, 액상 미소요소(140)와 함께 중공 폴리머 미소요소(150)가 폴리머 매트릭스(130) 내에 균일하게 임베디드되고, 연마층 표면(160)에 는 임베디드된 액상 미소요소(140) 및 중공 폴리머 미소요소(150)에 의해 정의되고 개방 된 기공들(140' 150')이 배열될 수도 있다. 도면에는 도시하지 않았으나 중공 폴리머 미소요소(150)만이 임베디드될 수도 있음은 물론이다.
- <35> 패드 표면(160)에 배열되어 있는 다수의 기공들(140' 및/또는 150')은 도 2와 같이 연마 패드(100)가 연마 장비(1)에 장착되어 웨이퍼(7)의 표면과 접촉한 상태에서 노즐 (11)을 통해 연마 슬러리(13)가 이들 접촉 부위에 공급될 때 연마 슬러리(13)를 포집하여 이를 웨이퍼(7) 표면에 고르게 공급하는 기능을 한다. 이어서, 웨이퍼(7)와 연마 패드(100)가 상대적으로 이동하면서 웨이퍼(7) 표면 평탄화 공정이 지속적으로 수행되면 연마 패드 표면(160)의 일부도 마모 또는 연삭되어 임베디드 액상 미소요소(140) 및/또는 중공 폴리머 미소요소(150)가 표층에 노출되어 다시 연마슬러리의 포집과 공급이 가능한 기공들(140' 및/또는 150')을 생성한다. 따라서, 연마층 표면(160)의 기공(140' 및 150')과 임베디드 액상 미소요소(140) 및/또는 중공 폴리머 미소요소(150)는 폴리머 매트릭스(130) 내에 균일하게 분포되는 것이 바람직하다.
- <36> 임베디드 액상 미소요소(140)는 폴리머 매트릭스(130)와 상용성이 없는 액상 물질로 형성된다. 예를 들어 지방족 광유, 방향족 광유, 분자 말단에 수산기가 없는 실리콘

오일, 대두유, 야자유, 팜유, 면실유, 동백유, 경화유로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물 등이 액상 미소요소(140) 형성 물질로 사용될 수 있다. 액상 물질은 분자량이 200~5000인 것이 바람직하고, 200~1000인 것이 더욱 바람직하다. 분자량이 200이하일 경우에는 경화 과정에서 액상 물질이 유출되어 폴리머 매트릭스(130) 내에 생성되는 임베디드 액상 미소요소(140)의 밀도가 저하된다. 분자량이 5000이상인 경우에는 점도가 높아 폴리머 매트릭스(130) 형성용 물질과의 혼합이 어려워 균일한 임베디드 액상 미소요소(140)를 형성하기 어렵다.

<37> 임베디드 액상 미소요소(140)는 미세한 구형으로 폴리머 매트릭스(130) 내에 분산되어 형성되는 것이 바람직하다. 구형의 직경은 5 ~ 60 μm 인 것이 바람직하며, 10 ~ 30 μm 인 것이 더욱 바람직하다. 구형의 직경이 상기 범위내에 있을 때, 연마슬러리의 포집 및 공급에 가장 적합하다. 그러나, 사용되는 연마슬러리의 종류에 따라 적합한 구형의 직경은 변화할 수 있으며, 임베디드 액상 미소요소(140)의 크기 또한 이에 맞추어 변화할 수 있다.

<38> 임베디드 액상 미소요소(140)의 크기, 즉 구형의 직경은 폴리머 매트릭스(130) 형성용 물질에 대한 임베디드 액상 미소요소(140) 형성용 액상 물질의 중량비에 의해 용이하고 다양하게 조절된다. 바람직하기로는, 폴리머 매트릭스(130) 형성용 물질, 예컨대 폴리우레탄 기재의 총 중량을 기준으로 20 내지 50 중량%로, 더욱 바람직하기로는 30 내지 40 중량%로 액상 물질을 혼합하는 것이 원하는 크기를 달성할 수 있다. 액상 물질의 양이 20 중량% 이하인 경우에는 임베디드 액상 미소요소(140)의 크기가 증가하여 결과적으로 패드 표면(160)에 형성되는 기공(140')의 크기가 증가하게 된다. 이 경우 연마슬러리 입자의 포집량이 많아 상대적으로 높은 연마속도를 나타내지만 이로 인해 정밀한 연

마가 어렵고, 연마슬러리가 불균일하게 큰 입자를 포함하고 있을 경우 연마슬러리의 큰 입자가 포집되어 웨이퍼에 스크래치를 발생시킬 수 있다. 액상물질의 양이 50 중량% 이상일 경우에는 과량의 액상 물질이 가공중 유출되어 성형물의 취급에 어려움이 있고 제조된 연마 패드는 낮은 연마속도를 나타내는 단점이 있다.

<39> 또, 임베디드 액상 미소요소(140)의 크기는 분산제의 사용량에 의해서도 용이하고 다양하게 조절된다. 폴리머 매트릭스(130) 형성용 물질, 예컨대 폴리 우레탄 기재의 총 중량을 기준으로 1 내지 5 중량%로 분산제를 혼합하는 것이 바람직하다. 분산제의 양이 1 중량% 이하이면 액상물질의 분산능이 떨어져 균일한 분산이 되지 않는다. 분산제의 양이 5 중량% 이상일 경우에는 반응계의 표면장력저하로 인해 반응계내에 존재하는 미세한 가스가 반응열에 의해 팽창하여 핀홀을 형성하는 문제가 있다. 분산제로는 계면활성제가 가장 바람직하다.

<40> 즉, 임베디드 액상 미소요소(140) 및 이에 의해 정의되는 기공(140')의 크기는 액상 물질의 양 및/또는 분산제의 양에 의해 다양하게 조절이 가능하므로 피연마 대상의 종류 및/또는 연마 슬러리의 종류에 따라 다양한 연마 성능을 가진 연마패드의 제조가 가능하다는 장점이 있다.

<41> 중공 폴리머 미소요소(150)는 무기염, 당, 수용성 검(gum) 또는 레진등으로 형성될 수 있다. 폴리비닐 알코올, 펙틴, 폴리비닐 피롤리돈, 하이드록시에틸셀룰로즈, 메틸셀룰로즈, 하이드로프로필메틸셀룰로즈, 카르복시메틸셀룰로즈, 하이드록시프로필셀룰로즈, 폴리아크릴산, 폴리아크릴아미드, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리하이드록시에테르아크릴레이트, 전분, 말레인산 공중합체, 폴리우레탄 및 그 혼합물 등

이 중공 폴리머 미소요소(150) 형성용 중공 폴리머로 사용될 수 있다. 이들 물질들 및 이들의 등가물들은 당업계에 공지된 임의의 방법에 의해 제조될 수 있다.

<42> 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 의한 연마 패드의 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 자른 단면도이다.

<43> 제2 실시예에 의한 연마 패드(200)는 피연마 대상의 표면 상태, 즉 웨이퍼 표면의 평탄도를 광학적으로 검출할 수 있는 광원(300)에 대해 투명한 투명 영역(222)을 따로 구비한다. 연마 패드(200) 표면에는 연마 슬러리의 이송을 용이하게 하는 유동 채널을 포함하는 조직 또는 패턴들(225)이 형성되어 있다. 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 제2 실시예에 의한 연마 패드(200)는 탄성 지지층(210), 연마층(220)을 구성하는 투명 영역(222) 및 나머지 영역(224)이 일체형으로 구성된다. 일체형이란 제1 실시예에서 설명한 바와 마찬가지로, 탄성 지지층(210), 연마층(220)의 투명 영역(222) 및 나머지 영역(224)이 서로 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 탄성 지지층(210)과 연마층(220)의 영역들(222, 224) 사이에 구조적인 경계부가 존재하지 않는 것을 의미한다. 따라서 도 4에서 탄성 지지층(210), 투명 영역(222) 및 연마층(220)의 나머지 영역(224)의 경계가 모두 점선으로 도시되어 있다.

<44> 탄성 지지층(210)은 적어도 일부가 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원(300)에 대해 투명하다. 투명 영역(222)을 제외한 연마층(220)의 나머지 영역(224)은 탄성 지지층(210)위에 형성되고 탄성 지지층(210)의 경도보다 높은 경도를 가진다. 연마층의 투명 영역(222)은 탄성 지지층(210)의 투명 부위와 오버랩되도록 배열되어 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원(300)이 연마 패드(200)를 관통하여 피연마 대상, 예컨대 웨이퍼의 표면 상태, 즉 평탄도 검출이 가능하도록 한다.

- <45> 탄성 지지층(210)은 제1 실시예와 마찬가지로 경도계 A형으로 40~80의 경도를 가지고 있어 연마 공정 중 웨이퍼에 의해 작용되는 하향 압력에 대해 연마 패드가 탄성적인 압축과 팽창을 반복함에 따른 히스테리시스 손실 (hysteresis loss)을 최소화하여 연마 균일도가 향상되며, 투명 영역(222)을 제외한 연마층(220)의 나머지 영역(224)은 경도계 D형으로 40 ~ 80의 경도를 가져 평탄화 효율의 향상이 가능하다.
- <46> 탄성 지지층(210) 및 연마층(220)의 나머지 영역(224)의 기능 및 형성 재질은 제1 실시예의 탄성 지지층(110) 및 연마층(120)과 동일하므로 그 설명을 생략한다.
- <47> 다만, 탄성 지지층(210)은 일부 또는 전체가 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원(300)에 대해 투명해야 하므로 비다공성의 고체 균일 폴리머로 형성되는 것이 바람직하다.
- <48> 투명 영역(222)을 제외한 연마층(220)의 나머지 영역(224)은 제1 실시예의 연마층(120)과 마찬가지로 다수의 미소요소들이 임베디드되고 표면에 연마 슬러리의 포집 및 공급을 용이하게 하는 다수의 기공들이 배열된 폴리머 매트릭스로 구성될 수 있다. 즉, 일부 확대도 A와 같이 폴리머 매트릭스(130) 내에 임베디드 액상 미소요소들(140)을 포함하거나, 일부 확대도 B와 같이 폴리머 매트릭스(130) 내에 임베디드 액상 미소요소들(140)과 함께 중공 폴리머 미소요소들(150)을 포함하거나, 도면에는 미도시되었으나 임베디드 중공 폴리머 미소요소들(150)만 포함할 수도 있다. 폴리머 매트릭스(130)의 재질 및 임베디드 액상 미소요소들(140) 및 중공 폴리머 미소요소들(150)의 재질은 제1 실시예와 동일하므로 그 설명을 생략한다.
- <49> 연마층(220)의 투명 영역(222)은 탄성 지지층(210) 및 연마층(220)의 나머지 영역(224)과 화학적으로 상용성이 있으며, 평탄도 종점 검출용 광원(300)에 대해 투명한 유

기 폴리머 또는 이 유기 폴리머가 코팅된 무기질 재질로 구성된다. 유기 폴리머는 폴리우레탄, 폴리에스테르, 나일론, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리테트라플루오르에틸렌, 폴리비닐리덴 플루오라이드 및 폴리에테르 술폰으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나의 물질 또는 이들의 혼합물을 예로 들 수 있으며, 이 중 폴리우레탄이 가장 바람직하다. 무기질 재료로는 유리 등을 예로 들 수 있다. 무기질 재료 사용시에는 유기 폴리머로 코팅하여 웨이퍼에 손상이 가해지는 것을 방지하고 투명 영역(222)이 기타 영역들(210, 224)과 일체형으로 형성될 수 있도록 한다.

<50> 도 5는 본 발명의 제2 실시예의 변형예에 따른 일체형 연마패드의 단면도이다. 도 4의 제2 실시예와 달리 연마층(220)의 투명 영역(222)이 탄성 지지층(210)으로부터 신장되어 돌출된 형태로 구성되어 투명 영역(222)이 연마층(220)의 나머지 영역(224) 내로 삽입된 구조를 하고 있다. 이 경우, 탄성 지지층(210)과 투명 영역(222)은 동일 재질로 동시에 형성된 구조물이다.

<51> 이하 본 발명의 제2 실시예에 따른 연마 패드의 제조 방법에 대하여 도 6의 흐름도를 참고하여 설명한다.

<52> 먼저, 지지층을 제조한다(S600). 형성된 지지층의 물성이 앞의 연마 패드에서 설명한 특성을 충족시키도록 지지층 형성 재료들을 혼합하여 주물, 압출 성형 등과 같은 폴리머 쉬트(sheet) 제조분야의 당업계에 공지된 임의의 방법에 의해 형성한다.

<53> 이어서, 제조된 지지층을 주형 내부에 장착하고, 지지층 위의 일부 영역 상에 투명 부재를 제공한다. 투명 부재 제공은 투명 영역 형성을 위해 재료로 개별적으로 제조된 투명

창을 지지층 위에 제공하거나(S610A), 지지층이 장착된 주형 내의 투명 영역을 정의하는 주형 틀(cavatiy)내에 투명 영역 형성용 재질을 주입하는(S610B) 것을 의미한다.

<54> 계속해서, 주형의 나머지 빈 영역, 즉 탄성 지지층의 나머지 영역 위에 연마층의 나머지 영역 형성용 재료를 주입한다(S620). 연마층의 나머지 영역 형성용 물질들의 종류 및 이들의 함량비는 앞에서 기술하였으므로 구체적인 설명은 생략한다. 구체적으로, 폴리머 매트릭스 형성용 물질에 액상 물질 및/또는 중공 폴리머를 앞에서 설명한 함량비로 혼합한다. 혼합은 분산제를 사용하여 액상 물질이 폴리머 매트릭스 형성용 물질내에 균일하게 분산되도록하는 것이 바람직하다. 분산 혼합은 교반 방식에 의해 진행되는 것이 바람직하다.

<55> 이어서, 일체화를 진행한다(S630). 일체화는 겔화 및 경화 반응을 통해 진행한다. 전술 단계를 거친 결과물에 대하여 80 내지 90℃ 에서 5 내지 30분간 겔화가 진행되도록 한 후, 80 내지 120℃ 에서 20 내지 24 시간 동안 경화가 진행되도록 한다. 그러나, 구체적인 공정 온도 및 시간은 다양하게 변화될 수 있음은 물론이다. 지지층 형성용 재료, 투명 영역 형성용 재료 및 나머지 영역 형성용 재료가 상호간에 화학적으로 상용성이 있는 재료들이므로 겔화 및 경화 공정이 완료되면, 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 지지층, 연마층의 투명 영역 및 나머지 영역이 일체형으로 형성되어 이들 사이에 구조적인 경계부가 존재하지 않게 된다.

<56> 마지막으로, 소정 형상으로 경화된 결과물을 가공한다(S640). 가공은 탈형, 재단, 표면가공처리 및 세정 과정 등을 포함한다. 먼저, 경화된 반응물을 주형에서 꺼내어 소정 두께와 모양 및 형상을 갖도록 절단한다. 그리고 연마층의 전 표면에 연마 슬러리가 골고루 이송될 수 있도록 하는 다양한 형태의 유동 채널을 포함하는

조직 또는 패턴들을 형성한다. 그 후, 세정 공정을 거쳐 연마층을 완성한다. 세정 공정 시 연마층의 투명 영역 이외의 영역 내에 임베디드 액상 미소요소들이 존재하는 경우 표면의 액상 미소요소가 용출되어 연마층 표면에 개방된 기공이 분포되게 된다. 이때, 용출된 액상 미소요소가 연마층 표면에 잔류하지 않도록 하는 세정액을 사용하여 세정 공정을 진행하는 것이 바람직하다.

<57> 도 7은 본 발명의 제2 실시예의 변형예에 따른 연마 패드 제조 방법의 흐름도이다.

<58> 먼저, 연마층의 투명 영역 이외의 영역을 제조한다(S700). 형성된 연마층의 투명 영역 이외의 영역의 물성이 전술한 특성을 충족시키도록 재료들을 혼합하여 주물, 압출 성형 등과 같은 폴리머 쉬트(sheet) 제조분야의 당업계에 공지된 임의의 방법에 의해 형성한다. 이 때, 연마층의 투명 영역이 형성될 영역을 빈 공간으로 제조하는 것이 바람직하다. 이는 연마층 형성용 주형 내에 투명 영역이 형성될 영역을 따로 구분함으로써 용이하게 실시할 수 있다. 또, 다른 방법으로는 단일 쉬트로 제조한 후, 투명 영역이 형성될 부분만 펀칭할 수도 있다.

<59> 이어서, 연마층의 투명 영역 이외의 영역이 장착된 주형 내에 지지층 형성용 재료를 주입한다(S710). 주입시 지지층 형성용 재료가 주형 내의 빈 공간을 충전함으로써 지지층과 함께 투명 영역을 형성하게 된다.

<60> 지지층 재료 주입 전에, 연마층의 투명 영역 이외의 영역내의 빈 공간에 투명 부재를 제공하여 도 4에 도시된 제2 실시예의 연마 패드로 형성할 수도 있다. 투명 부재 제공은 투명 영역 형성용 재질을 주입(S705B)하거나 투명 영역 형성용 재질로 개별적으로 제조된 투명창을 제공(S705A)하는 방식으로 행한다.

- <61> 이후, 일체화(S720)를 위한 겔화 및 경화 그리고 최종 가공(S730)은 도 6의 제조 방법에서 설명한 방법과 동일하게 진행한다. 상술한 제조 방법들은 대량 생산에 적합하도록 다양하게 변형 가능함은 물론이다.
- <62> 상술한 제2 실시예 및 그 변형예에 따른 연마 패드의 제조 방법에 대한 설명으로부터 제1 실시예에 따른 연마 패드의 제조 방법은 당업자라면 충분히 유추 적용할 수 있으므로 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- <63> 본 발명에 관한 보다 상세한 내용은 다음의 구체적인 실험예를 통하여 설명하며, 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 설명을 생략한다. 물론 이하의 실험예에 의해 본 발명의 범주가 제한되는 것은 아니다.
- <64> <실험예 1>
- <65> 폴리에테르계 이소시아네이트 예비중합체 (NCO함량 16%) 100g과 폴리프로필렌글리콜 100g을 상온에서 혼합하여 반응을 개시시켰다. 저점도가 유지되는 상태에서 반응액을 두께 1.5 mm로 주물 가공하고 이를 30분 동안 겔화시킨 후 100℃ 오븐에서 20시간 동안 경화시켰으며 제조된 경화물을 일정한 크기로 재단하여 지지층을 제조하였다. 지지층의 제조와 동일한 방법으로 두께 1mm의 시트를 제조하고 이를 20mm ×50mm의 크기로 재단하여 투명창을 제조하였다.
- <66> 미리 제조된 지지층을 일정한 크기의 주형에 장착하고 지지층 표면에 투명창을 올려놓고 연마층의 제조를 위해 주형의 온도를 50℃로 조정하여 두었다.

- <67> 폴리에테르계 이소시아네이트 예비중합체 (NCO함량 11%) 100 g, 광유(이하 KF-70)(서진화학 제조) 23.3 g, 노닐페놀에톡실레이트(NP-2)(한국포리올주식회사 제조) 5g을 혼합하고 여기에 중공 폴리머로 내부 기공의 크기가 30~130 μm 인 분말의 익스판셀(EXPANCEL) 091 DE 1.2g을 투입하고 호모믹스에서 2000 rpm의 속도로 2분동안 교반하여 균일하게 분산하였다. 상기의 혼합물에 MOCA 33g을 상온에서 혼합하고, 즉시 상기에서 준비하여둔 주형에 주입하고 30분 동안 겔화시킨 후 100℃ 오븐에서 20시간 동안 경화시켰다. 제조된 경화물을 주형에서 꺼내어 가공하여 연마패드를 완성하였다.
- <68> <실험예 2>
- <69> 익스판셀은 사용하지 않고 KF-70을 46g 사용하였다는 점만 실험예 1과 다르고 나머지 공정은 실험예 1과 동일하게 진행하여 연마패드를 완성하였다.
- <70> <실험예 3>
- <71> 실험예 1과 동일한 방법으로 연마층을 제조하였다. 제조된 연마층은 일정부분을 20mm ×50mm의 크기로 펀칭하여 빈 공간을 형성한 후, 일정한 크기의 주형에 장착하고 주형의 온도를 50℃로 조정하여두었다.
- <72> 실험예 1의 투명창을 형성하는 것과 동일한 방법으로 제조된 우레탄 반응물을 상기의 주형내에 있는 연마층의 빈 공간에 주입하였다. 그리고 실험예 1의 지지층을 형성하는 우레탄 반응물을 연마층위에 주입하여 주물 가공하였다. 30분 동안 겔화시킨 후 100℃ 오븐에서 20시간 동안 경화시키고 주형에서 탈형한 후, 가공함으로써 연마패드를 완성하였다.

【발명의 효과】

- <73> 본 발명의 연마 패드는 탄성 지지층과 연마층이 일체형이므로 피연마 대상의 평탄화 효율이 향상되며 전체 패드가 얇은 쉬트상이어서 연마 패드의 물성이 균일하여 연마 공정에 안정적으로 사용할 수 있다. 또한 패드와 투명 영역이 일체형으로 되어 연마층과 투명 영역 사이의 연결부위에 틈이 존재하지 않으므로 연마 슬러리의 정체 및 이로 인한 웨이퍼의 스크래치 발생이 현저히 감소한다. 또한 투명 영역 표면에도 슬러리의 이송을 용이하게 하기 위한 홈가공이 가능하므로 패드 표면에서 슬러리의 균일한 유동이 가능하다. 그리고 본 발명에 따른 패드를 사용하여 연마 공정 중, 피연마 대상의 평탄화도를 인-시츄로 광학적으로 용이하게 검출할 수 있다.
- <74> 그리고, 탄성 지지층 및 연마층의 투명 영역 및 그 이외의 영역이 모두 일체형이므로 각 층의 접착 및 투명 영역의 형성을 위한 패드의 편칭 및 접착과 같은 공정이 불필요하다. 따라서 단순한 제조 공정으로 제조가 가능하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

피연마 대상의 표면과 접촉하여 이동함으로써 연마 공정을 수행하기 위한 연마 패드에 있어서,

탄성 지지층; 및

상기 탄성 지지층위에 형성되고 상기 탄성 지지층의 경도보다 높은 경도를 가지는 연마층을 포함하며,

상기 탄성 지지층과 상기 연마층은 서로 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 상기 탄성 지지층과 상기 연마층 사이에 구조적인 경계부가 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 탄성 지지층은 경도계 A 형으로 40 ~ 80의 경도를 가지는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 연마층은 경도계 D형으로 40 ~ 80의 경도를 가지는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 탄성 지지층 및 상기 연마층을 구성하는 상기 재질은 폴리우레탄, 폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리술폰, 폴리아크릴, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴

리에틸렌 이민, 폴리에테르 술폰, 폴리에테르 이미드, 폴리케톤, 멜라민, 나일론 및 불화탄화수소 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 5】

제 1항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 탄성 지지층의 적어도 일부가 상기 피연마 대상 표면의 상태 검출용 광원에 대해 투명하고,

상기 연마층도 적어도 일부가 상기 피연마 대상 표면의 상태 검출용 광원에 대해 투명 또는 반투명한 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 탄성 지지층은 비다공성 고체 균일 폴리머로 구성되고,
상기 연마층은 상기 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성된 폴리머 매트릭스와 상기 폴리머 매트릭스 내에 임베디드된 액상 미소요소들을 구비하고,

상기 연마층의 표면에는 상기 액상 미소요소들에 의해 정의되고 개방된 기공들이 분포되어 있는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 연마층 표면이 연마 공정에 의해 마모 또는 연삭되면 상기 임베디드 액상 미소요소들이 표면으로 노출되어 연속적으로 상기 개방된 기공들을 형성하는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 8】

제 6항에 있어서, 상기 액상 미소요소들의 재질은 상기 폴리머 매트릭스와 화학적으로 상용성이 없는 액상 물질인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 9】

제 8항에 있어서, 상기 액상 물질은 지방족 광유, 방향족 광유, 분자말단에 수산기가 없는 실리콘 오일, 대두유, 야자유, 팜유, 면실유, 동백유, 경화유로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 액상 물질은 상기 폴리머 매트릭스 형성용 물질의 총 중량에 대해 20 내지 50 중량%로 포함된 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 11】

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 연마층은 상기 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성된 폴리머 매트릭스와 상기 폴리머 매트릭스내에 임베디드된 액상 미소요소들 및 중공 폴리머 요소들을 구비하고,

상기 연마층의 표면에는 상기 액상 미소요소들 및 상기 중공 폴리머 미소요소들에 의해 정의되고 개방된 기공들이 분포되어 있는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 12】

제 1항에 있어서, 상기 연마층 표면에는 연마 슬러리의 이송을 용이하게 하는 유동 채널을 포함하는 조직 또는 패턴들이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 연마 패드.

【청구항 13】

피연마 대상의 표면과 접촉하여 이동함으로써 연마 공정을 수행하기 위한 연마 패드에 있어서,

적어도 일부가 상기 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원에 대해 투명한 탄성 지지층; 및

상기 탄성 지지층의 투명 부위와 오버랩되며 상기 광원에 대해 투명한 투명 영역과 상기 탄성 지지층의 경도보다 높은 경도를 가지는 상기 투명 영역 이외의 영역을 포함하는 연마층을 포함하며,

상기 탄성 지지층, 상기 투명 영역 및 상기 투명 영역 이외의 영역은 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성되어 상기 탄성 지지층과, 상기 투명 영역 및 상기 투명 영역 이외의 영역은 서로간에 구조적인 경계부가 존재하지 않는 일체형 연마 패드.

【청구항 14】

제 13항에 있어서, 상기 탄성 지지층은 경도계 A 형으로 40 ~ 80의 경도를 가지는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 15】

제 13항에 있어서, 상기 연마층의 투명 영역 이외의 영역은 경도계 D형으로 40 ~ 80의 경도를 가지는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 16】

제 13항에 있어서, 상기 탄성 지지층 및 상기 투명 영역 이외의 영역을 구성하는 상기 재질은 폴리우레탄, 폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리술폰, 폴리아크릴, 폴리카보네

이트, 폴리에틸렌, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리에틸렌 이민, 폴리에테르 술폰, 폴리에테르 이미드, 폴리케톤, 멜라민, 나일론, 및 불화탄화수소 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 17】

제 13항 내지 제 16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 영역의 재질은 유기 폴리머 또는 상기 유기 폴리머로 코팅된 무기질 재료인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 18】

제 17항에 있어서, 상기 유기 폴리머는 폴리우레탄, 폴리에스테르, 나일론, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리테트라플루오르에틸렌, 폴리비닐리덴 플루오라이드 및 폴리에테르 술폰으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나의 물질 또는 이들의 혼합물로 이루어진 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 19】

제 18항에 있어서, 상기 탄성 지지층은 비다공성 고체 균일 폴리머 탄성체 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 20】

제 13항 내지 제 16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 영역 이외의 영역은 상기 화학적으로 상용성이 있는 재질로 구성된 폴리머 매트릭스와 상기 폴리머 매트릭스 내에 임베디드된 액상 미소요소들 및/또는 중공 폴리머 미소요소들을 구비하고,

상기 연마층의 표면에는 상기 액상 미소요소들 및/또는 상기 중공 폴리머 미소요소들에 의해 정의되고 개방된 기공들이 분포되어 있는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 21】

제 20항에 있어서, 상기 연마층 표면이 연마 공정에 의해 마모 또는 연삭되면 상기 임베디드 액상 미소요소들 및/또는 중공 폴리머 미소요소들이 표면으로 노출되어 연속적으로 상기 개방된 기공들을 형성하는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 22】

제 20항에 있어서, 상기 액상 미소요소들의 재질은 상기 폴리머 매트릭스와 화학적으로 상용성이 없는 액상 물질인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 23】

제 22항에 있어서, 상기 액상 물질은 지방족 광유, 방향족 광유, 분자말단에 수산기가 없는 실리콘 오일, 대두유, 야자유, 팜유, 면실유, 동백유 및 경화유로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 24】

제 22항에 있어서, 상기 액상 물질은 상기 폴리머 매트릭스 형성용 물질의 총 중량에 대해 20 내지 50 중량%로 포함된 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 25】

제 13항에 있어서, 상기 연마층 표면에는 연마 슬러리의 이송을 용이하게 하는 유동 채널을 포함하는 조직 또는 패턴들이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 일체형 연마 패드.

【청구항 26】

탄성 지지층을 제공하는 단계;

상기 탄성 지지층 상부에 상기 탄성 지지층 재질과 화학적으로 상용성이 있으며 상기 탄성 지지층보다 경도가 높은 연마층 재료를 제공하는 단계; 및

젤화 및 경화를 통해 상기 탄성 지지층과 일체화된 상기 연마층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마 패드의 제조 방법.

【청구항 27】

제 26항에 있어서, 상기 연마층 재료를 제공하는 단계 전에,

상기 탄성 지지층 일부 영역 상에 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원에 대해 투명한 투명 부재를 제공하는 단계를 더 구비하고,

상기 연마층 재료를 제공하는 단계는 상기 탄성 지지층의 나머지 영역 상에 상기 연마층 재료를 제공하는 단계이고,

상기 일체화 단계는 겔화 및 경화를 통해 상기 탄성 지지층과 일체화된 상기 투명 부재 및 상기 연마층을 형성하는 단계이고,

상기 탄성 지지층 재질, 상기 투명 부재 및 상기 연마층 재료는 상호 화학적으로 상용성이 있는 것을 특징으로 하는 연마 패드의 제조 방법.

【청구항 28】

제 27항에 있어서, 상기 탄성 지지층은 적어도 일부가 상기 광원에 대해 투명하고,

상기 투명 부재는 상기 광원에 대해 투명한 상기 적어도 일부 영역 상에 제공하는 것을 특징으로 하는 연마 패드의 제조 방법.

【청구항 29】

일부 영역이 빈 공간인 연마층을 제공하는 단계;

상기 연마층 위에 상기 연마층 재질과 화학적으로 상용성이 있으며 상기 연마층보다 경도가 낮고 피연마 대상 표면 상태 검출용 광원에 대해 투명한 탄성 지지층 재료를 제공하는 단계; 및

겔화 및 경화를 통해 상기 연마층과 일체화된 상기 탄성 지지층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마 패드의 제조 방법.

【청구항 30】

제 29항에 있어서, 상기 탄성 지지층 재료를 제공하는 단계 전에,

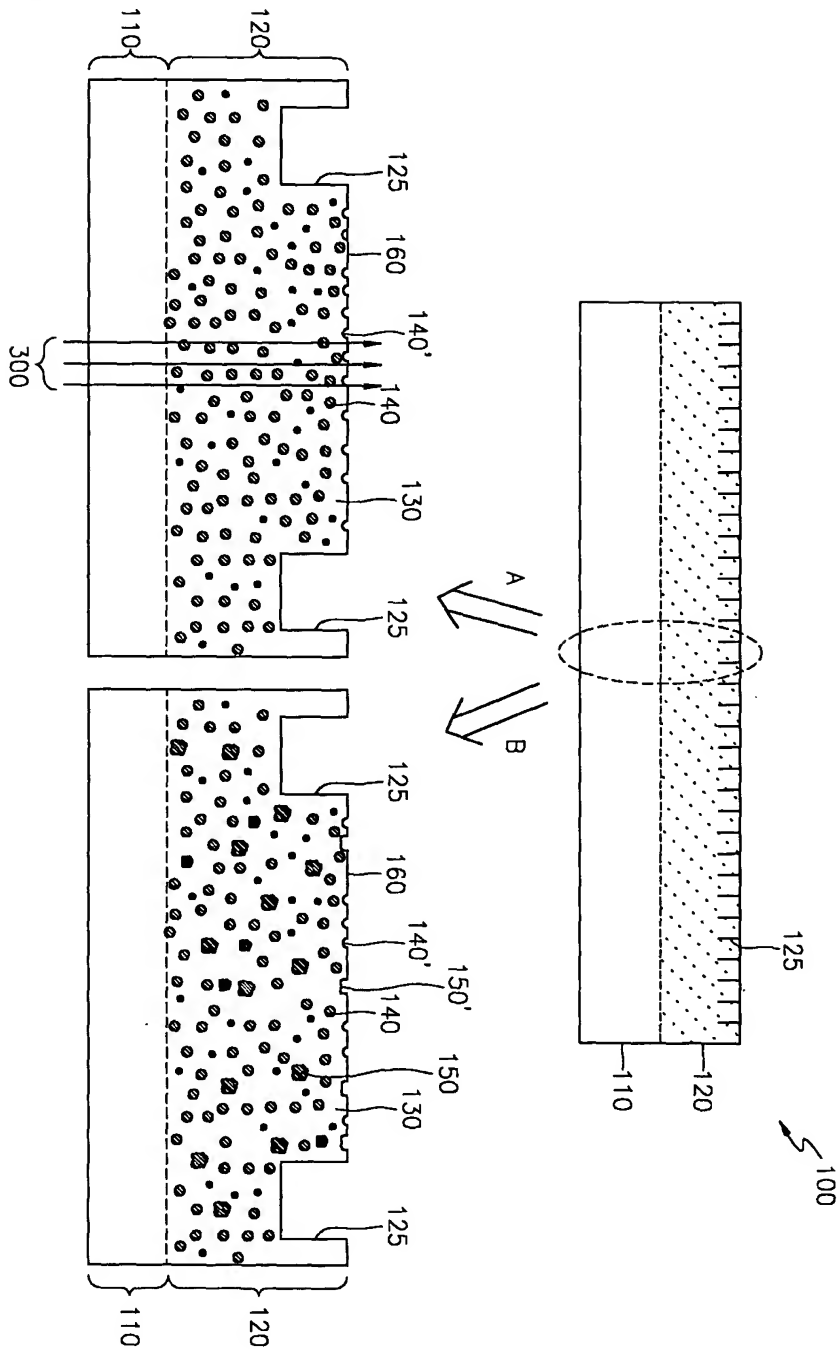
상기 연마층의 빈 공간에 상기 광원에 대해 투명한 투명 부재를 제공하는 단계를 더 구비하고,

상기 일체화 단계는 겔화 및 경화를 통해 상기 연마층과 일체화된 상기 투명 부재 및 상기 탄성 지지층을 형성하는 단계이고,

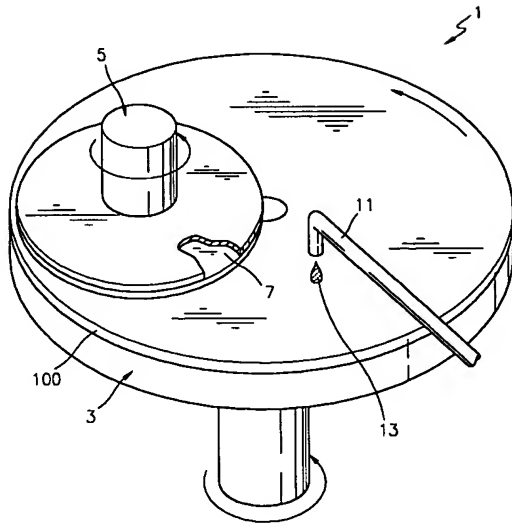
상기 연마층 재질, 상기 투명 부재 및 상기 탄성 지지층 재료는 상호 화학적으로 상용성이 있는 것을 특징으로 하는 연마 패드의 제조 방법.

【도면】

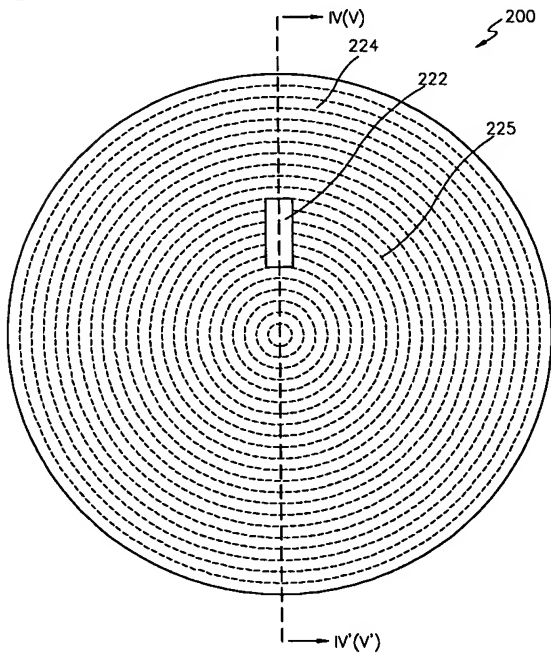
【도 1】



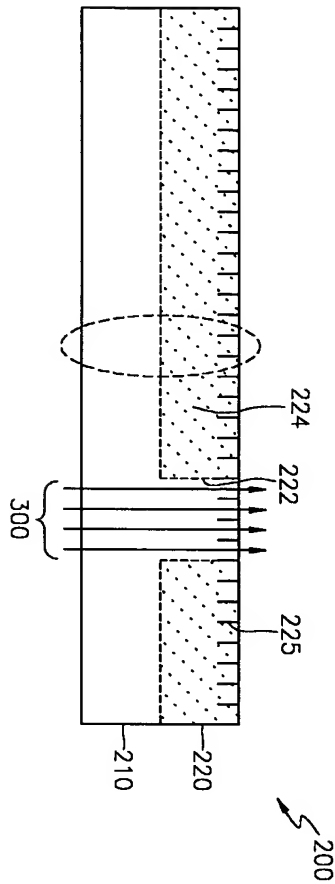
【도 2】



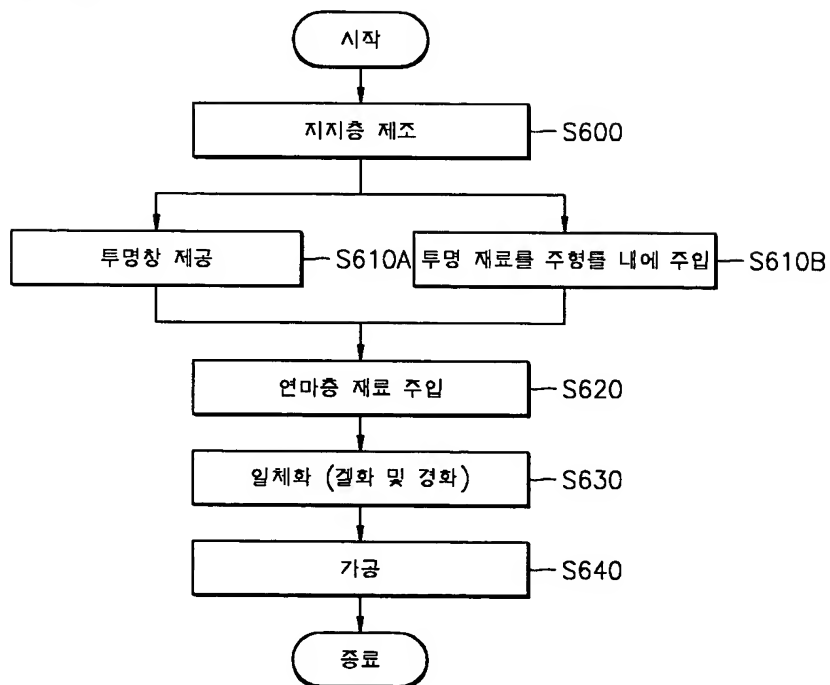
【도 3】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

